

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-275759

(P2003-275759A)

(43)公開日 平成15年9月30日(2003.9.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマト\*(参考)

C 0 2 F 1/44

C 0 2 F 1/44

C 4 D 0 0 6

B 0 1 D 65/08

B 0 1 D 65/08

4 D 0 2 8

C 0 2 F 3/12

C 0 2 F 3/12

S

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-77897(P2002-77897)

(22)出願日 平成14年3月20日(2002.3.20)

(71)出願人 000003452

日立プラント建設株式会社

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72)発明者 武村 清和

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日

立プラント建設株式会社内

(72)発明者 大西 直人

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日

立プラント建設株式会社内

(72)発明者 奥野 裕

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日

立プラント建設株式会社内

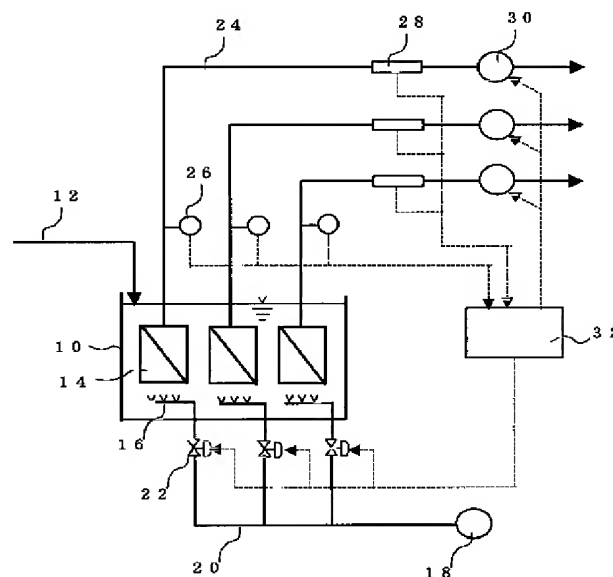
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水処理装置

(57)【要約】

【課題】 処理槽内に浸漬した各膜ユニットの間で膜面の汚れ状況に偏りが生じ難く、膜ユニットの平均寿命を延ばすことができる。

【解決手段】 好気性の微生物を保持した処理槽10と、この処理槽10内に浸漬された複数基の膜ユニット14と、これらの各膜ユニット14の下方に空気を散気する散気管16とを備えた水処理装置において、各膜ユニット14から吸引する処理水の水量をほぼ同一にするとともに、散気管16から散気する空気量を各膜ユニット14の二次側の配管24に設けた各圧力計26の検出値に基づき、制御器32で制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被処理水を満たした処理槽と、この処理槽内に浸漬された複数基の膜ユニットと、これらの各膜ユニットの下方に空気を散気する散気手段とを備え、前記処理槽に流入した被処理水を前記各膜ユニットの二次側から吸引して処理水として処理槽外に排出するようにした水処理装置において、前記散気手段から散気する空気量を前記各膜ユニットごとに膜の汚れの程度に応じて調整可能としたことを特徴とする水処理装置。

【請求項2】前記各膜ユニットの二次側の配管にそれぞれ圧力計を配備し、各膜ユニットから吸引する処理水の水量をほぼ同一にした場合に、前記各圧力計によって検出される吸引圧に応じて前記散気手段が各膜ユニットに散気する空気量を制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の水処理装置。

【請求項3】前記各膜ユニットの二次側の配管にそれぞれ流量計を配備し、各膜ユニットに対する二次側の吸引圧をほぼ同一にした場合に前記各流量計によって検出される処理水の流量に応じて、前記散気手段が各膜ユニットに散気する空気量を制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の水処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水処理装置に係り、特に処理槽内に膜分離手段を備えた水処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の水処理装置としては図4に示したものが知られている。処理槽1には管路2から流入した被処理水が満たされており、好気性の微生物が高濃度に保持されている。また、処理槽1には複数基の膜ユニット3からなる膜分離手段が浸漬されている。各膜ユニット3の下方には散気管4が配設され、ブロウ5からの圧縮空気が散気管4から散気される。膜ユニット3の二次側には配管6が接続し、この配管6に流量計7と吸引ポンプ8が設けられている。

【0003】処理槽1内の被処理水は高濃度に保持され微生物による酸化作用によって生物処理され浄化される。被処理水は各膜ユニット3の二次側から配管6を介して吸引ポンプ8によって吸引され処理水として装置外に排出される。この際、吸引ポンプ8は流量計7で検出される処理水量が一定となるように、例えば回転数制御によって駆動される。散気管4から散気される空気は微生物の生物処理に必要な酸素源として利用される。また、散気によるエネルギーが被処理水を流動させ、膜ユニット3の膜面での濃度分極を防止するとともに、膜面の洗浄にも利用される。上記の生物処理に必要な空気量と膜洗浄に必要な空気量とを比較すると通常は前者の方が多い。したがって、散気管4では生物処理に必要な空気

量を複数基の膜ユニット3の基数で割った量を各膜ユニット3の下方から均等に散気するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記複数基の膜ユニットは処理槽内での配置等によって被処理水との接触状況がそれぞれ異なる。このため、運転を長時間継続すると、各膜ユニットの間に膜面の汚れ状況に偏りが生じる。したがって、上記の散気による膜洗浄とは別個に定期的な薬品洗浄を実施した場合でも、汚染状態がひどい膜ユニットには汚染の履歴が残り易く、寿命を縮めるという問題点があった。本発明の目的は上記従来技術の問題点を改善し、各膜ユニットの間に膜面の汚れ状況に偏りが生じ難く、膜ユニットの平均寿命を延ばすことができる水処理装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、被処理水を満たした処理槽と、この処理槽内に浸漬された複数基の膜ユニットと、これらの各膜ユニットの下方に空気を散気する散気手段とを備え、前記処理槽に流入した被処理水を前記各膜ユニットの二次側から吸引して処理水として処理槽外に排出するようにした水処理装置において、前記散気手段から散気する空気量を前記各膜ユニットごとに膜の汚れの程度に応じて調整可能としたことを特徴とする。

【0006】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記各膜ユニットの二次側の配管にそれぞれ圧力計を配備し、各膜ユニットから吸引する処理水の水量をほぼ同一にした場合に前記各圧力計によって検出される吸引圧に応じて、前記散気手段が各膜ユニットに散気する空気量を制御する制御手段を備えたことを特徴とする。

【0007】請求項3に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記各膜ユニットの二次側の配管にそれぞれ流量計を配備し、各膜ユニットに対する二次側の吸引圧をほぼ同一にした場合に前記各流量計によって検出される処理水の流量に応じて、前記散気手段が各膜ユニットに散気する空気量を制御する制御手段を備えたことを特徴とする。

【0008】上記の各発明によれば、膜の汚染が進行している膜ユニットに対してより多くの散気量を割り当てることができ、各膜ユニットの間に膜面の汚れ状況に偏りが生じることを抑制することができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施形態を示す装置系統図である。処理槽10には管路12から流入した被処理水が満たされており、好気性の微生物が高濃度に保持されている。また、処理槽10には複数基の膜ユニット14からなる膜分離手段が浸漬されている。各膜ユニット14の下方にはそれぞれ散気管16が配設され、ブロウ18からの圧縮空気が散気管16から散気

される。各散気管16とブロワ18とを結ぶ複数の配管20にはそれぞれ流量調節弁22が設けられている。各膜ユニット14の二次側にはそれぞれ配管24が接続し、各配管24にはそれぞれ圧力計26と流量計28と吸引ポンプ30が設けられている。

【0010】処理槽10内の被処理水は高濃度に保持され微生物による酸化作用によって生物処理され浄化される。被処理水は各膜ユニット14の二次側から配管24を介して各吸引ポンプ30によって吸引され処理水として装置外に排出される。各吸引ポンプ30は流量計28で検出される処理水量が同一となるように、例えば回転数制御によって駆動される。散気管16から散気される空気は微生物の酸化作用に必要な酸素源として利用される。また、散気によるエネルギーが被処理水を流動させ、膜ユニット14の膜面での濃度分極を防止するとともに、膜面の洗浄にも利用される。上記の生物処理に必要な空気量と膜洗浄に必要な空気量とを比較すると通常は前者の方が多い。したがって、ブロワ18はこの生物処理に必要な空気量を常時、散気管14に供給する。そして、運転初期においてはこのブロワ18から供給される空気量を複数基の膜ユニット14の基数で割った量を各膜ユニット14の下方から均等に散気する。すなわち、運転開始時は各配管20に設けられた流量調節弁22の開度を同一に設定し、各散気管16から各膜ユニット14に向けて散気する空気量を均等ににする。

【0011】しかしながら、複数基の膜ユニット14は処理槽内での配置等によって被処理水との接触状況がそれぞれ異なる。このため、運転を長時間継続すると、各膜ユニット14の間で膜面の汚れ状況に偏りが生じる。膜ユニットでの被処理水（処理水）の透過抵抗は膜面の汚れの程度によって変化し、汚れの程度が大きくなるに従って透過抵抗も大きくなる。このため、前述のとおり各吸引ポンプ30を流量計28で検出される処理水量が同一となるように駆動させると、膜面の汚れの程度が大きい膜ユニット14での透過抵抗が上昇し、圧力計26の検出値（吸引圧）が上昇する。一方、膜面の汚れの程度が小さい膜ユニット14では透過抵抗がさほど上昇せず、圧力計26の検出値（吸引圧）は比較的低い安定した値を維持する。これらの各圧力計26によって検出される検出値は制御器32に送信される。制御器32では各圧力計26の検出値に応じて、各流量調節弁22の開度を調整し、各散気管16から各膜ユニット14に向けて散気する空気量を制御する。

【0012】すなわち、圧力計26の検出値が大きい膜ユニット14は膜面の汚れの程度が大きいと判断できるので、その膜ユニット14に対応する流量調節弁22の開度を大きくする。すると、その膜ユニット14に向けて散気される散気管16からの空気量が増加する。空気量が増加すると膜ユニット14に対する膜面洗浄作用が強くなり、膜面の清浄度が回復する。すると、その膜ユ

ニット14の透過抵抗が低くなり、対応する圧力計26の検出値も小さくなる。したがって、上記のような制御器32による各流量調節弁22の開度の調整を継続することによって、複数基の膜ユニット14を膜面の汚れ状況に偏りが生じないように運転することができる。

【0013】図2は制御器32によって制御される3基の膜ユニットでの散気量をモデル化して示した説明図である。（イ）は運転開始時を示し、各膜ユニットA、B、Cではそれぞれ均等な散気量である100量を散気する。この散気量の100量は生物処理に必要な散気量300量を膜ユニットの基数3で除した量であり、また、膜洗浄に必要な標準散気量である60量を十分に上回る量である。（ロ）は一定期間の運転が経過した時の各膜ユニットA、B、Cでの散気量を例示している。最も汚れの少ない膜ユニットCでは膜洗浄に必要な標準散気量の60量が保持される。汚れが中程度の膜ユニットAでは散気量が80量とされる。最も汚れの激しい膜ユニットBでは散気量が最大の160量とされる。この場合、各膜ユニットA、B、Cの散気量の合計は生物処理に必要な散気量300量に維持されているので、ブロワ18の負荷を増強させる必要がない。なお、各膜ユニットA、B、Cの各散気量がそれぞれのユニットに対応して設けられた圧力計26の検出値に基いて制御器32で演算された結果値であることはいうまでもない。

【0014】上述のとおり、本実施形態によれば複数基の膜ユニット14から吸引する処理水の水量を一定にした場合における各膜ユニット13の汚れの程度をそれぞれのユニットに対応して設けられた圧力計26の検出値（吸引圧）によって判定するようにした。そして、これらの圧力計26の検出値に応じて、汚れが激しい膜ユニット14、すなわち、圧力計26の検出値が大きい膜ユニット14に対する散気量をより多くするように制御するので、複数の膜ユニット14を膜面の汚れ状況に偏りが生じないように運転することができる。しかも散気量の合計を生物処理に必要な散気量に維持しつつ各膜ユニットの散気量を調整するので、ブロワ18の負荷を増強させる必要がない。

【0015】なお、散気量を多くしても圧力計26の検出値が低下しない、すなわち、膜面の汚れが思うように改善されないケースが想定される。したがって、各膜ユニットの散気量には上限（例えば、膜洗浄に必要な標準散気量の3倍）を設けることが好ましい。この場合、上限の散気量に達した膜ユニットに対しては過大な吸引圧が作用しないように、吸引する処理水の水量を相対的に減少させる措置を講じることが好ましい。すなわち、図1において各流量計28の検出値を制御器32に送信し、制御器32では散気量を上限にしても圧力計26の検出値が低下しない膜ユニットについては吸引する処理水の水量を減少させるように吸引ポンプ30の稼働を制御する。吸引水量を減少させることによって吸引圧が低

下し、当該膜ユニットに過大な吸引圧が作用することを防止することができる。この際、複数基の膜ユニット全体の吸引水量を一定値以上に保持したい時は、膜の汚れが少なく、圧力計 26 の検出値が低い膜ユニットの吸引水量を増加させるように吸引ポンプ 30 を制御すればよい。

【0016】図3は本発明の第2実施形態を示す装置系統図である。図中、図1に示した要素と同一の符号を付した要素は図1の場合と同様の機能を有しており、説明を省略する。この第2実施形態では各膜ユニット14の二次側の各配管24が共通の配管34に統合され、この配管34に共通の圧力計36と共通の吸引ポンプ38が設けられている。吸引ポンプ38を稼動することによって、各膜ユニット14の二次側の各配管24にはほぼ同一の吸引圧が作用する。すると、各膜ユニット14では膜の汚れ状況に対応した透過抵抗に基づき、それぞれ異なった量の処理水が各配管24に吸引され、吸引水量が各流量計28によって検出される。これらの各流量計28の検出値は制御器40に送信される。制御器40では各流量計28の検出値に応じて、各流量調節弁22の開度を調整し、各散気管16から各膜ユニット14に向けて散気する空気量を制御する。

【0017】すなわち、流量計28の検出値が小さい時は、当該膜ユニット14の膜の汚れがひどく、膜の透過抵抗が大きいことに通じる。したがって、制御器40では当該流量計28に対応する膜ユニット14の流量調節弁22の開度を大きくして、散気管16からの散気量を多くするように制御する。流量計28の検出値が大きい時は逆に対応する膜ユニット14への散気量を少なくするように制御する。また、制御器40では各流量計28の検出値を合計し、複数の膜ユニット全体の吸引水量が一定値以上となるように、吸引ポンプ38の稼動を制御する。共通の圧力計36の検出値が上限に達した時には複数の膜ユニットの全体的な膜の汚れが進行していると判定されるので、定常運転とは別個に行う薬品洗浄などの必要な措置を講じる。

【0018】この第2実施形態によれば、第1実施形態と同様に膜の汚れ程度が大きい膜ユニット14に対して

選択的に散気量を増大させるので、複数の膜ユニット14を膜面の汚れ状況に偏りが生じないように運転することができる。しかも散気量の合計を生物処理に必要な散気量に維持しつつ各膜ユニットの散気量を調整すれば、ブロワ18の負荷を増強させる必要がない。また、第1実施形態に比べて圧力計や吸引ポンプを共用化できるので装置の簡略化を図ることができる。

【0019】上記の各実施形態では、処理槽内に好気性の微生物を高濃度に保持し、被処理水を生物処理する場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限らず、汙過処理を主目的とした水処理装置にも適用可能である。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明の水処理装置によれば、処理槽内に浸漬された複数基の膜ユニットへの散気量を各膜ユニットごとに膜の汚れの程度に応じて調整可能としたので、各膜ユニットの間で膜面の汚れ状況に偏りが生じ難く、膜ユニットの平均寿命を延ばすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す装置系統図である。

【図2】第1実施形態に係る各膜ユニットでの散気量をモデル化して示した説明図である。

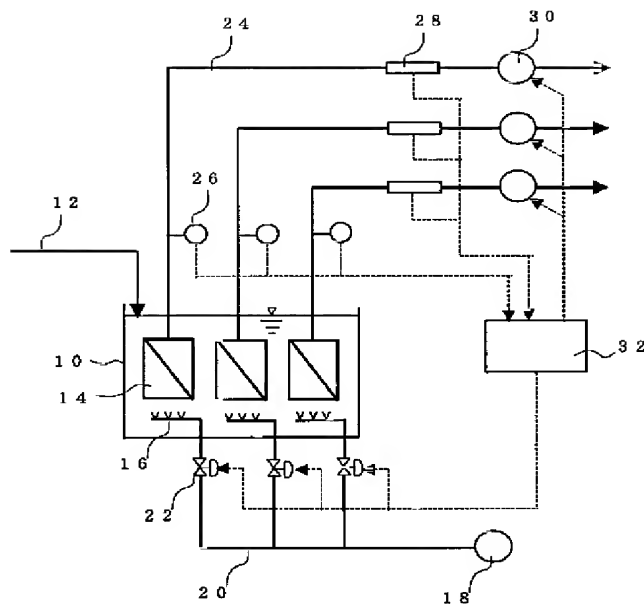
【図3】本発明の第2実施形態を示す装置系統図である。

【図4】従来技術に係る水処理装置の装置系統図である。

#### 【符号の説明】

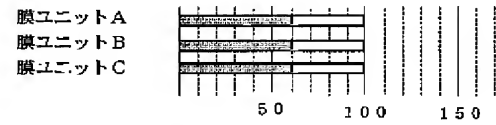
- 10……処理槽
- 14……膜ユニット
- 16……散気管
- 22……流量調節弁
- 24……配管
- 26、36……圧力計
- 28……流量計
- 30、38……吸引ポンプ
- 32、40……制御器

【図1】



【図2】

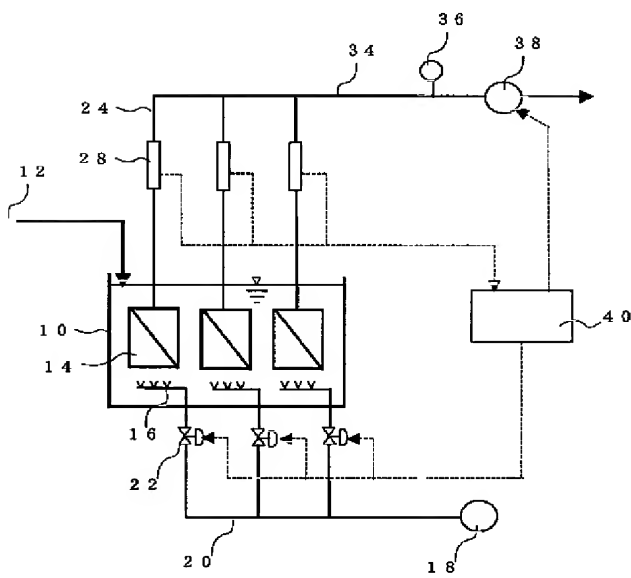
(イ) 運転開始時



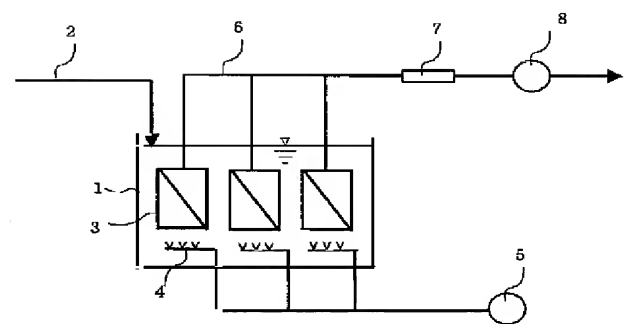
(ロ) 一定期間運転経過時



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D006 GA06 GA07 HA93 JA31Z  
JA63Z KA12 KA31 KA44  
KA67 KB21 KC14 KE08P  
KE08Q KE22Q KE30Q PA01  
PB08 PB24 PC62  
4D028 BC12 BC17 BD06 BD17 CA09  
CC09